

第 20 章 工程计价数字化与智能化

BIM：定义 4D-8D、四个组成层、五个特征，定性评价 1 个定量评价 4 个方法；对计价的三个影响（准确效率、设计施工协同、企业定额关联）、在计量、估算、概算、预算、结算中应用，三个难点（数据质量、标准化、跨部门协同难）；

人工智能：四个核心要素、三个分类、产业链四个层次；对计价的三个影响（计价精度和效率、智能决策动态成本、设计施工协同）、在估算、概算、预算、清单计价、结算中应用，三个难点（数据隐私安全风险、透明性解释、模型适配）；

大数据：五个技术内容，4V 特征、应用流程；对计价的三个影响（计价准确性和效率、多源数据、实时数据）、在估算、概算、预算、投标报价、结算中应用，三个难点（隐私合规、整合复杂、系统响应实时数据）。

P367~374 20.1 BIM 在工程计价中的应用

20.1.1 BIM 概述

1. 定义

BIM 是在建设工程及设施全生命周期内，对其物理特征和功能特性信息进行数字化表达，并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称；

4DBIM 将 3D 模型与进度数据整合；

5DBIM 在此基础上整合成本数据；

6DBIM 引入可持续性维度；

7DBIM 整合设施管理维度；

8DBIM 整合健康与安全维度。

应由核心层、共享层、专业领域层和资源层四个层组成数据模式架构。

2. BIM 特征

BIM 具有可视化、协调性、模拟性、优化性和精确性等特征。

3. BIM 软件类型

BIM 软件的专业功能	数据互用功能
(1) 应满足专业或任务要求	(1) 应支持开放的数据交换标准
(2) 符合相关工程建设标准及强制性条文	(2) 应实行与相关软件的数据交换
(3) 宜支持专业功能定制开发	(3) 应支持数据互用功能定制开发

20.1.2 BIM 在工程计价中的具体应用

1. BIM 在工程计价中应用的场景

(1) BIM 在工程量计算中的应用：

有三种路径：导入传统软件法、借助插件映射输出工程量、BIM 模型直接输出净量。

(2) BIM 在投资估算中的应用

(3) BIM 在设计概算中的应用

(4) BIM 在施工图预算中的应用

典型流程为：① 开始→② 创建施工图预算模型→③ 确定工程量清单项目→④ 计算工程量→⑤ 单项计价→⑥ 总价计算→⑦ 结束。

(5) BIM 在竣工结算中的应用

3) BIM 应用效果评价

定性评价：对工程质量影响：德尔菲法；

定量评价：对成本和工期影响：投入产出比、平衡计分卡、关键绩效指标、层次分析法等。

2. BIM 在工程计价中应用的影响

(1) 自动生成工程量清单，提升计价准确性和效率。

(2) 实时更新模型参数，增强设计与施工的协同。

(3) 与企业定额关联，快速生成定额清单，助力成本控制和优化。

3. BIM 在工程计价中应用的难点

(1) 数据质量要求严格；

(2) 标准化不足影响兼容性；

(3) 跨部门协同难。

P374~376 20.2 人工智能在工程计价中的应用

20.2.1 人工智能概述 AI

1. 定义

人工智能包括各种技术和方法，如机器学习、深度学习、自然语言处理和计算机视觉等。人工智能包含四个核心要素：知识、数据、算法和算力。

知识是人工智能之源；

数据是人工智能之基；

算法是人工智能之魂；

算力是人工智能之力。

2. 分类

人工智能分为弱人工智能、强人工智能和超人工智能。其中，弱人工智能只能在限定

领域解决特定问题，如图像识别、无人驾驶等；强人工智能可以在通用领域胜任人类所有工作；超人工智能远超人类智能，具备复杂的语言表达、抽象思维能力和科学创新能力等。

3. 标准化体系

人工智能产业链包括基础层、框架层、模型层、应用层等 4 个部分：

基础层主要包括算力、算法和数据；

框架层主要指用于模型开发的深度学习框架和工具；

模型层主要指大模型等技术和产品；

应用层主要指人工智能技术在行业场景的应用。

人工智能标准体系结构由基础共性、基础支撑、关键技术、智能产品与服务、赋能新型工业化、行业应用、安全/治理 7 个部分构成。

20.2.2 人工智能在工程计价中的应用

2. 人工智能在工程计价应用中的影响

- (1) 智能化提高计价精度与效率；
- (2) 智能化决策支持与动态成本控制；
- (3) 智能算法优化设计与施工协同。

3. 人工智能在工程计价中应用的难点

- (1) 数据隐私与安全风险。
- (2) 算法透明性与解释难题。
- (3) 模型开发与行业适配要求。

P377~381 20.3 大数据在工程计价中的应用

20.3.1 大数据概述

1. 定义

大数据技术一般包括大数据收集、大数据分析、大数据可视化、大数据应用和大数据安全等。

2. 特征：大数据具有“4V”特征：

- (1) 规模性 (Volume)
- (2) 多样性 (Variety)
- (3) 高速性 (Velocity)：实时更新
- (4) 多变性 (Variability)

3. 分类

大数据可以从技术选型、业务应用和安全隐私保护三种视角给出不同的分类维度。

4. 生存周期模型

大数据的处理流程：数据采集—数据预处理—数据存储—数据处理—数据分析与挖掘—数据可视化与应用。

5. 工程计价应用流程

① 数据收集→② 数据分析→③ 数据应用→④ 数据解释。

20.3.2 大数据在工程计价中的应用

3. 大数据在工程计价中应用的影响

- (1) 数据驱动的计价准确性和效率提升；
- (2) 多源数据丰富计价信息；
- (3) 实时数据的动态应用与成本调整。

4. 大数据在工程计价中应用的难点

- (1) 数据隐私和合规性要求；
- (2) 多源数据整合的复杂性；
- (3) 系统响应与数据实时性要求。

能够与企业定额关联，快速生成定额清单的数智化技术是（ ）。

- A. 人工智能技术
- B. 大数据技术
- C. BIM 技术
- D. CAD 技术

【答案】C

根据《建筑信息模型存储标准》，组成 BIM 数据模式架构的四个概念层是（ ）。

- A. 核心层、共享层、专业领域层和资源层
- B. 基础层、核心层、共享层和应用层
- C. 基础层、核心层、专业领域层和应用层
- D. 核心层、共享层、应用层和资源层

【答案】A

以下属于人工智能对工程计价影响的内容的有（ ）。

- A. 提高数据一致性和准确性

- B. 提高计价精度准确性
- C. 提高计价效率
- D. 及时发现问题
- E. 优化设计与施工协同

【答案】BCE

以下属于大数据对工程计价影响的内容的有（ ）。

- A. 提高数据一致性和准确性
- B. 提高计价准确性
- C. 提高计价效率
- D. 实时监控快速识别问题
- E. 多源数据丰富计价信息

【答案】BCDE

以下属于 BIM 在工程计价应用中面临的挑战有（ ）。

- A. 数据质量要求严格
- B. 计价准确性
- C. 兼容性不够
- D. 跨部门协调难
- E. 标准化不足

【答案】ACDE

以下属于 BIM 技术数据模式架构内容的有（ ）。

- A. 核心层
- B. 传输层
- C. 共享层
- D. 资源层
- E. 专业领域层

【答案】ACDE

人工智能中，可以在通用领域胜任人类所有工作，属于（ ）。

- A. 弱人工智能
- B. 中人工智能
- C. 强人工智能

D. 超人工智能

【答案】C

人工智能产业链包括的四个部分是（ ）。

- A. 基础层、框架层、模型层、应用层
- B. 数据层、加工层、传输层、共享层
- C. 收集层、分析层、应用层、解释层
- D. 技术层、学习层、服务层、安全层

【答案】A

以下关于人工智能包括的四个核心要素的说法，正确的是（ ）。

- A. 信息是人工智能之源
- B. 知识是人工智能之基
- C. 算法是人工智能之魂
- D. 数据是人工智能之力

【答案】C

以下属于 BIM 特征的有（ ）。

- A. 模拟性
- B. 协调性
- C. 多样性
- D. 优化性
- E. 系统性

【答案】ABD

以下属于大数据特征的有（ ）。

- A. 可视性
- B. 高速性
- C. 多样性
- D. 多变性
- E. 系统性

【答案】BCD

以下属于大数据技术内容的有（ ）。

- A. 大数据建模

- B. 大数据应用
- C. 大数据可视化
- D. 大数据安全
- E. 大数据分析

【答案】BCDE

以下属于 BIM 应用效果定量评价的方法有（ ）。

- A. 投入产出比
- B. 层次分析法
- C. 平衡计分卡
- D. 关键绩效指标
- E. 德尔菲法

【答案】ABCD

BIM 在施工图预算中的应用涉及到的工作有：① 确定工程量清单项目；② 总价计算；③ 单项计价；④ 创建施工图预算模型；⑤ 计算工程量。正确的流程为（ ）。

- A. ①②③④⑤
- B. ①⑤③②④
- C. ④①⑤③②
- D. ④⑤①③②

【答案】C

5DBIM 在 3D 基础上整合了（ ）。

- A. 质量和进度
- B. 进度和成本
- C. 设施管理与可持续性
- D. 健康与安全

【答案】B

本章考点汇总

BIM：定义 4D-8D、四个组成、五个特征，定性评价 1 个定量评价 4 个方法；对计价的三个影响（准确效率、设计施工协同、企业定额关联）、在计量、估算、概算、预算、结算中应用，三个难点（数据质量、标准化、跨部门协同难）；

人工智能：四个核心要素、三个分类、产业链四个层次；对计价的三个影响（计价精度和效率、智能决策动态成本、设计施工协同）、在估算、概算、预算、清单计价、结算中应用，三个难点（数据隐私安全风险、透明性解释、模型适配）；

大数据：五个技术内容，4V 特征、应用流程；对计价的三个影响（计价准确性和效率、多源数据、实时数据）、在估算、概算、预算、投标报价、结算中应用，三个难点（隐私合规、整合复杂、系统响应实时数据）。